



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

Innovación educativa y planificación para lograr  
una mejora del proceso de enseñanza.

Educational innovation and planning to achieve an  
improvement in the teaching process.

Autor:

Juan Miguel Pardo Fanlo

Director:

Juan Luis Pueyo Sánchez

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
Curso 2019-2020

## Índice

1.	Introducción.	3
1.1.	Motivos para realizar el Máster.	3
1.2.	Estructura del Máster.	5
1.3.	Reflexión sobre la profesión docente.	7
1.4.	Retos actuales y futuros de la docencia.	8
2.	Justificación de la selección de proyectos.	9
2.1.	Proyecto de Innovación Docente.	9
2.1.1.	Innovación en el aula.	10
2.1.2.	Propuesta elaborada de Proyecto de Innovación Docente.	11
2.2.	Programación Didáctica.	14
2.2.1.	Papel de la Programación Didáctica en la profesión docente.	15
2.2.2.	Propuesta de Programación Didáctica realizada.	17
3.	Reflexiones y conclusiones	21
3.1.	PID	21
3.2.	Programación Didáctica.	23
4.	Conclusiones y expectativas de futuro.	26
5.	Referencias documentales.	28
6.	Anexos.	31

## 1. Introducción.

El Trabajo Final de Máster (TFM en lo sucesivo) descrito a continuación, está enmarcado dentro de la modalidad A, para la especialidad de Física y Química, perteneciente al Máster de Profesorado de ESO, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, llevado a cabo en la Universidad de Zaragoza durante el curso académico 2019-2020. En dicho trabajo se realiza un análisis crítico que integra los distintos saberes y prácticas adquiridas a lo largo del curso mediante la exposición de dos trabajos realizados.

La fundamentación principal del Máster reside en proporcionar al profesorado los recursos y medios de formación necesarios para desarrollar de manera satisfactoria la labor docente. Junto con la formación teórica, el Máster proporciona dos periodos de prácticas en Centros educativos de secundaria, que permiten conocer y acercar la realidad de las aulas, utilizando recursos adquiridos a lo largo del curso.

Durante la segunda parte del curso se tuvo que hacer frente a una situación anómala y desconocida, provocada por una crisis sanitaria a nivel mundial. Se suspendieron las clases de forma presencial tanto en la Universidad como en las aulas de secundaria, provocando que el final de curso se tuviera que desarrollar de manera telemática en su totalidad, suponiendo un reto tanto para alumnos como para profesores.

Mediante la elaboración de este TFM se pretende reflejar las competencias adquiridas durante el Máster, tanto teóricas como prácticas, y que tienen como objetivo fundamentar una base para el desarrollo de una futura profesión docente. En esta memoria se quiere realizar la justificación y reflexión de los proyectos elegidos, así como mostrar un análisis sobre los conocimientos y destrezas adquiridas durante este tiempo. Para terminar, se muestran unas conclusiones y expectativas profesionales en el futuro.

### 1.1. Motivos para realizar el Máster.

La principal razón para realizar el Máster de Profesorado reside en la gran cantidad de miembros de mi familia dedicados a la docencia, desde mi abuela, varios tíos y finalmente mi hermana, haciendo que quiera ser profesor y dedicarme a formar a personas y transmitir conocimientos para ayudarles en su desarrollo personal y profesional.

Durante mi etapa como estudiante de secundaria no tenía como objetivo dedicarme a la docencia. Sentía curiosidad e interés por la Ciencia, y quería realizar una carrera de carácter científico y me decanté por estudiar Química. Conforme avanzaba en la carrera me di cuenta de que me gustaba la investigación al mismo tiempo que vi que se me daba bien explicar conceptos,

realizar presentaciones orales y diseñar prácticas y ejercicios, y sintiese la posibilidad de dedicarme también a la docencia.

Al acabar la carrera quise continuar en Investigación, y realicé el Máster en Ingeniería Biomédica, en la especialidad de Biomecánica y Biomateriales avanzados. Es un Máster multidisciplinar que me permitía abrirme en otros campos además de la Química, descubrir nuevas áreas de conocimiento al tiempo que seguía estudiando implicaciones de la Química en el ámbito biomédico con aplicaciones innovadoras fruto de la cada vez más necesaria aplicación de la Ingeniería en el ámbito sanitario.

Tras acabar mi formación universitaria, quería conocer cómo funcionaba la investigación en Industria, cómo trabaja un químico en la misma y cuanto diferente era respecto de la Universidad. Tuve la suerte de trabajar dos años en un laboratorio de Investigación y Desarrollo de una empresa importante dedicada a la síntesis polímeros y fibras sintéticas.

Sin embargo, me sirvió para darme cuenta de que realmente era un trabajo que no me llenaba, podía estar bien para desarrollarlo durante cierto tiempo, pero no para seguir durante toda mi trayectoria. Paralelamente a la realización de este trabajo, pude impartir clases particulares a alumnos de ESO y Bachillerato, en las materias de Física y Química, y Matemáticas, comprobando que realmente en el futuro, quería poder dedicarme a la docencia.

La función y la importancia que tiene la docencia a la hora de formar a personas, inculcando unos valores y ayudando a que desarrollen su propia identidad al tiempo que se preparan para su futuro, hacen que considere la docencia como una de las profesiones más importantes que existen y que sea esencial dedicarle todas las ganas y esfuerzo en desarrollar dicha profesión con éxito.

Poder ayudar a los estudiantes mediante tu atención, dedicación y tiempo para que estos consigan sentir interés y motivación por aquello que les estas enseñando, aprendiendo nuevos conocimientos que les permitan comprender la realidad y enfrentarse a futuros problemas, hace que enseñar ciencias sea una tarea complicada pero muy gratificante.

Me considero una persona con habilidad para las relaciones interpersonales y cierta facilidad de palabra, que, junto con mi formación, hizo que me plantease llegar a ser profesor de ciencias y decidiera finalmente cursar este Máster con el objetivo de emprender un camino dedicado a la enseñanza y a la formación de las personas.

Con la realización de este trabajo pongo final al Máster que considero va a suponer un antes y un después en mi vida profesional, permitiéndome comenzar una nueva etapa con la suficiente ilusión, ganas y motivación necesarias para desarrollar con éxito la profesión docente.

## 1.2. Estructura del Máster.

El Máster de Profesorado está formado por 12 asignaturas englobadas en cinco grupos o categorías como son: Materias genéricas; Materias optativas; Materias de la especialidad de Física y Química, Prácticum y TFM.

En la figura 1 se muestran las 12 asignaturas que he cursado durante el Máster, englobadas en su correspondiente categoría.

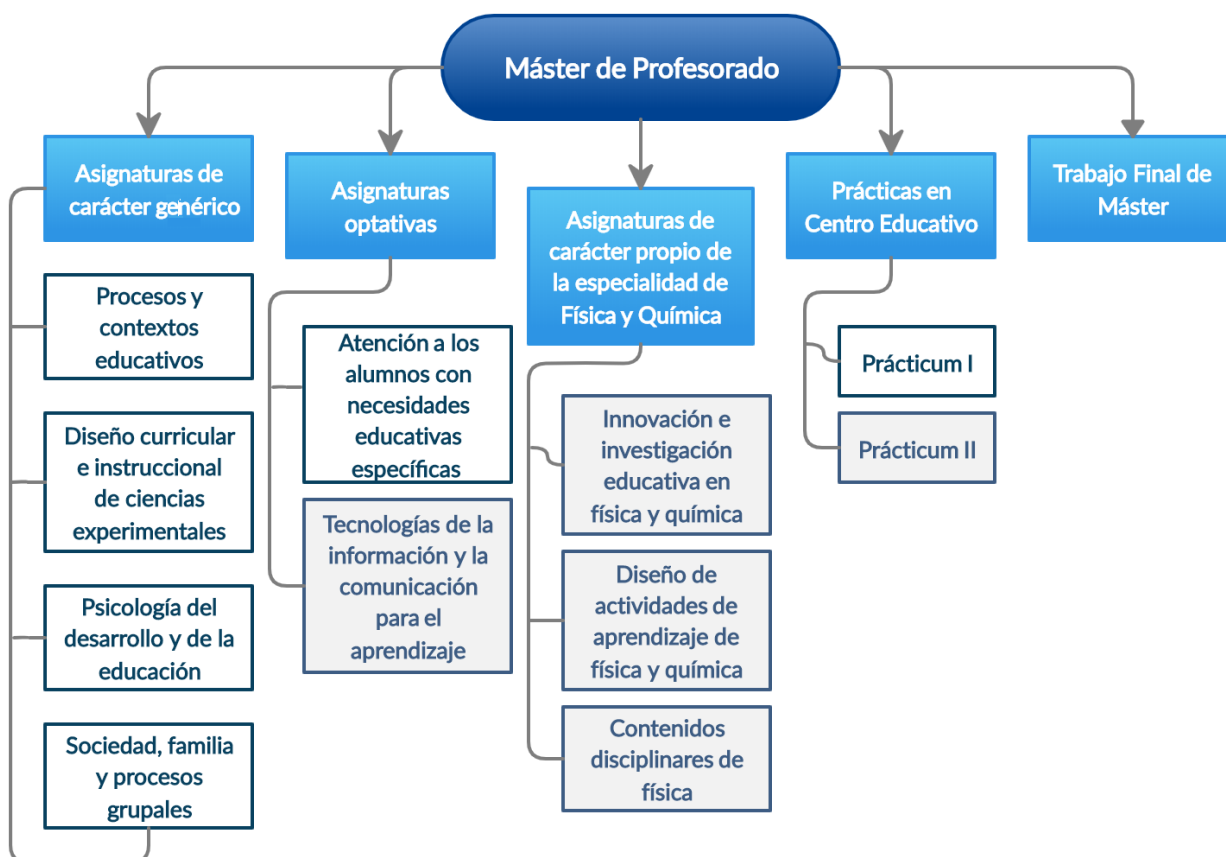


Figura 1. Estructura del Máster de Profesorado, con las asignaturas cursadas para la especialidad de Física y Química.

Las asignaturas de carácter genérico se desarrollaron en su totalidad durante la primera parte del curso, dotando a los alumnos de nociones acerca del Sistema Educativo en España, referencias a nivel legislativo en Educación, la estructura de la enseñanza, así como la manera en que se estructuran y organizan los Centros Educativos. Además, con la realización de estas asignaturas se buscaba mostrar el fundamento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, los distintos recursos existentes para incorporar metodologías innovadoras y activas que fomenten el interés y la motivación, así como la atención a la diversidad junto con la cohesión y la integración en el aula. Otro aspecto fundamental, tratado durante la primera parte del curso consistió en realizar el estudio de la personalidad y el desarrollo de esta durante la etapa adolescente. Conocer cómo piensan, cómo se sienten, y como van a reaccionar, resulta fundamental a la hora de trabajar con

adolescentes, permitiendo ayudarles y orientarles para conseguir mejorar su desarrollo personal, académico y profesional, fomentando una interrelación entre sociedad, familia y profesorado.

Las materias optativas cursadas completan esta formación más genérica para la profesión docente. Elegí la asignatura de Atención a los alumnos con necesidades educativas específicas, y me sirvió para tomar conciencia sobre la situación actual en la cual se encuentran estos alumnos en los Centros, así como el marco legal que regula la manera de proceder en la actualidad. Pude comprobar que pese a los avances realizados durante los últimos años logrando recursos y aplicando medidas de integración en las aulas, que todavía queda mucho por conseguir en cuanto a materia de igualdad e integración en el ámbito educativo y es un trabajo de todos conseguir una escuela inclusiva.

La segunda optativa cursada, Tecnologías de la información y la comunicación para el aprendizaje (TIC), se desarrolló durante la segunda parte del curso. Esta asignatura pretende mostrar la situación actual donde nos encontramos, mostrando que en la era del desarrollo tecnológico el ámbito educativo debe nutrirse también de esta realidad, aprovechando la infinidad de posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las asignaturas de carácter propio de la especialidad de Física y Química desarrolladas durante la segunda parte del curso intentan aplicar los conceptos vistos en las asignaturas genéricas, pero centrándose en contenidos, destrezas y enfoques más específicos de una asignatura de ámbito científico-técnico. Se ha hecho hincapié en las principales destrezas y habilidades que se deben fomentar en una asignatura de este tipo, en la cual se debe fomentar la implementación de metodologías activas, haciendo partícipes a los alumnos mediante la experimentación o la realización de prácticas, indagando e investigando para descubrir nuevos conceptos de forma que adquieran interés y motivación por la ciencia. Además, se estudiaron las principales dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes cuando estudian asignaturas de ámbito científico y cómo orientar la actividad docente para tratar de solventar estos problemas.

El Máster se completa por dos períodos de prácticas en el Centro Educativo. El primer periodo correspondiente al Prácticum I sirve para trabajar con los documentos del Centro, aprendiendo a familiarizarnos con ellos, atendiendo a su formato y estructura, así como a los encargados de elaborarlos y de aprobarlos. En este primer periodo se realiza una primera aproximación al desarrollo de la profesión docente, mediante la actuación como observadores de distintas clases magistrales, en la cuales pude tomar conciencia de cómo se desarrollan las mismas, cómo es la relación alumno-profesor y el contexto en el cual se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje.

El segundo periodo de prácticas corresponde al Prácticum II, y me ha permitido realizar un papel de docente en prácticas, mediante la elaboración de materiales para posteriormente impartir

sesiones. En este curso se ha vivido una situación excepcional como se ha comentado anteriormente, producido por la crisis sanitaria, resultando en la suspensión de las clases presenciales. El Prácticum II se realizó por tanto de manera telemática, y sirvió para comprobar cómo alumnos y profesores realizaron un esfuerzo por conseguir finalizar el curso de manera satisfactoria, haciendo frente a las numerosas dificultades por falta de infraestructuras adecuadas y formación en la manera de impartir clase de manera telemática y a la ausencia de un criterio único en la manera de proceder entre los distintos Centros.

Pese a esta situación nueva y desconocida para todos, la realización del Prácticum I y II me ha permitido conocer la situación actual de los docentes en los Centros Educativos. Esta experiencia me ha servido para comprobar el grado de aplicación de la teoría a la hora de ejercer en la práctica educativa y me ha permitido impartir clase, que, a pesar de ser de manera no presencial, me sentí a gusto y traté de impartir clase de la mejor manera posible, ayudando a los alumnos, mostrando mi disposición e interés por su situación.

### 1.3. Reflexión sobre la profesión docente.

Para realizar un análisis de la situación actual de la profesión docente se tiene que incidir en las funciones esenciales que se deben ejercer y que se desarrollan, al tiempo que se debe tener en cuenta los factores y dificultades que condicionan la profesión docente, alterando el proceso formativo.

El profesorado se establece como una de las figuras esenciales en la educación y formación de las personas. Atendiendo a tres aspectos de la personalidad del profesor y que mostrará en parte la manera en que dicho profesional desarrolla la labor docente. Estas características son los aspectos personales de la vida del docente, su formación, atendiendo a aspectos conceptuales, pero también pedagógicos y la actitud a la hora de emprender la práctica docente (Sarramona, 1975).

Los profesores de secundaria están sometidos a distintas dificultades a la hora de impartir su profesión. Los principales motivos que dificultan el desempeño de la función docente vienen marcados por los constantes cambios en materia de legislación educativa, junto con un aumento considerable en el número de funciones que debe acometer el docente sumado a la escasez de recursos materiales disponibles en los Centros Educativos (Zurriaga, 1993).

Con todo, el profesor tiene como tarea principal la transmisión de conocimientos de una materia determinada al tiempo que intenta incentivar a los alumnos, lograr que les llame la atención aquello que se imparte en el aula y conseguir que se adquieran valores y destrezas que les servirán a los alumnos para su vida personal y profesional en el futuro. El profesor debe ser el

encargado de transmitir conocimientos al tiempo que está pendiente de las inquietudes y motivaciones que presentan los estudiantes, ayudándoles en su desarrollo en la etapa en la que se encuentran (Jiménez, 2008).

Considero que gran parte del éxito de la profesión docente radica en conseguir un equilibrio entre ser un buen transmisor de los conocimientos que imparte, mostrando interés y pasión por la materia y a su vez, en estar pendiente de la situación personal que atraviesa cada alumno, fomentando una comunicación fluida profesor-alumno, que al final va a repercutir positivamente en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

#### 1.4. Retos actuales y futuros de la docencia.

Hoy en día nos encontramos en una etapa de continuas transformaciones a nivel tecnológico y cultural, que repercuten en todos los ámbitos de nuestra vida, y en este caso afectan a la manera en que se imparte la educación. Por un lado, destaca la cantidad de medios disponibles actualmente que nos tienen sobreinformados y que en la mayoría de las ocasiones recibimos información sin filtrar su procedencia o ámbito. Por otra parte, existen la necesidad de producir un cambio en el uso de metodologías de enseñanza actuales, produciendo una digitalización en el ámbito educativo.

En la actualidad existe cierta tendencia a la sobreinformación. Tenemos mucha información a nuestra disposición y nos bombardean a diario con noticias. Nuestro objetivo como docentes va a consistir en proporcionar a los alumnos mecanismos y herramientas que les permitan adquirir habilidades para orientarse en el objeto de estudio, realizando el análisis de la información que necesita y que logre ser capaz de elaborar sus propias conclusiones. Por tanto, el docente tiene que conseguir que el alumno aprenda a aprender, de forma que adquiera herramientas de aprendizaje para seguir adquiriendo conocimientos a lo largo de su vida (Aparicio, 1995).

Los docentes del futuro deben ser al mismo tiempo formadores y tutores, acompañando a los alumnos a lo largo de la construcción de su propio conocimiento. Para conseguir esto se deben implementar metodologías innovadoras de enseñanza que combinen el uso de tecnología y recursos de manera presencial, al tiempo que se aprovechan materiales y recursos vía online, que permitan enseñar de manera telemática (Martínez, 1997).

La docencia debe sufrir un proceso de adaptación y formación en este tipo de metodologías que permita la adquisición de nuevas destrezas y competencias por parte de los profesionales, de manera que permitan a los alumnos la posibilidad de que adquieran al mismo tiempo adquirir nuevas competencias en materia digital y tecnológica, que les van a ser útiles a la hora de solventar problemas en la sociedad actual (Ruiz y del Valle, 2014).



Por todo ello, resulta esencial que en Educación se produzca ese proceso de transformación de las metodologías existentes, incorporando nuevas herramientas digitales disponibles ayudando a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 2. Justificación de la selección de proyectos.

Para la elaboración de esta memoria se han elegido los siguientes trabajos desarrollados durante el curso:

El Proyecto de Innovación Docente (PID), desarrollado para la asignatura de Innovación e investigación educativa en física y química, y la Programación Didáctica, realizada en la asignatura de Diseño curricular e instruccional de ciencias experimentales.

Ambos trabajos reflejan parte de los conocimientos y destrezas adquiridas a lo largo del curso y considero que suponen propuestas fundamentales a la hora de la puesta en práctica, ya que reflejan el componente innovador que debe conformar la profesión docente, así como la estructuración y ordenación de los diferentes contenidos a impartir durante un curso académico, reflejando los distintos recursos utilizados, temporalización y contextualización de la propuesta.

### 2.1. Proyecto de Innovación Docente.

Una de las labores del personal docente consiste en fomentar el interés y la motivación de sus estudiantes por la asignatura que imparte. A menudo esto supone un reto y presenta dificultades a la hora de diseñar nuevas metodologías activas en las cuales el alumno se sienta participe de la asignatura, permitiendo que sientan interés y la necesidad de aumentar sus conocimientos en el campo de la ciencia. Se deben diseñar sesiones con las cuales se pueda atraer la atención de los estudiantes, consiguiendo que se impliquen, al tiempo que se trata de que los estudiantes sientan la presencia continua de la ciencia en nuestras vidas, mostrando aplicaciones y ejemplos de la misma en actividades cotidianas.

Durante el desarrollo de las asignaturas de Diseño de actividades para el aprendizaje de Física y Química, Innovación e investigación educativa en física y química, junto con la propia experiencia que pude adquirir durante el periodo que acudí al IES Goya, pensé que debía desarrollar una propuesta que permitiese a los alumnos trabajar contenidos que en ocasiones no se llegan a impartir por falta de tiempo o por su grado de complejidad, pero que considero fundamental para la formación del estudiante y que necesitan conocer debido a su papel esencial en la vida. El tema escogido para realizar la propuesta fue el referente a la *química del carbono*, un tema que recoge conceptos de una rama de la química ha afectado profundamente la vida del

siglo XX perfeccionando los materiales naturales y permitiendo la síntesis de sustancias artificiales que han ayudado a mejorar la salud y bienestar de la sociedad mediante su presencia en numerosos productos y aplicaciones de uso diario.

Mediante el desarrollo del Proyecto de Innovación Docente (PID) se ha buscado enseñar conceptos de química a partir de la observación y la indagación de una experiencia práctica. El objetivo es que los estudiantes sean capaces de explicar los fenómenos del mundo que les rodea utilizando teorías propias de la ciencia actual de forma que para construir posibles explicaciones necesitan percibir como suceden los hechos. Para aprender en ciencias, se necesita atender a la manera en que suceden fenómenos, plantearse cuestiones, buscar respuestas y reflexionar en torno a ellos.

### 2.1.1. Innovación en el aula.

Cuando se piensa en diseñar nuevas metodologías de aprendizaje, más activas y dinámicas que permitan una mayor participación del alumnado, permitiendo que construyan su propio conocimiento, el docente tiene la posibilidad de acudir al campo de la investigación e innovación educativa.

La innovación educativa es un tema relativamente reciente, y que se viene trabajando de un tiempo a esta parte sin haberse logrado una puesta en práctica total de las numerosas investigaciones teóricas desarrolladas con el fin de mejorar el proceso de enseñanza (Fullan, 2002).

Innovar en educación presenta un elevado grado de complejidad derivada de la intervención de distintos factores que permiten a la innovación poder cambiar realmente concepciones y prácticas educativas. Se debe producir un cambio en educación construido correctamente y definido socialmente. Llevar a cabo innovación en educación supone articular de manera adecuada una serie de procesos y establecer con cuidado una estructura de roles complementarios (Cox, 1983).

Atendiendo a los roles complementarios entre los distintos agentes que componen el proceso de innovación, destaca el rol docente y su formación profesional, vital para promover el cambio, pero no menos importante resulta el rol del cuerpo de profesores, el papel del director del Centro así como el apoyo otorgado por la Administración Educativa. Solamente gracias a una correcta interrelación entre todos estos agentes resulta posible el desarrollo con éxito de los proyectos de innovación educativa (Huberman, 1983).

### 2.1.2. Propuesta de Proyecto de Innovación Docente.

El Proyecto de Innovación Docente elaborado estaba pensado en su origen para ser implantado durante el periodo de prácticas correspondiente al Prácticum II, obteniendo resultados en torno a su aplicación, de manera que se pudiera comprobar el grado de acogida por parte de los alumnos junto con el grado de consecución de los distintos objetivos propuestos.

Finalmente debido a la crisis sanitaria y la suspensión de las clases de manera presencial, el PID desarrollado ha quedado en una propuesta teórica posible de ser implantada en cualquier Centro Educativo.

Se puede consultar el documento correspondiente a este PID en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1MCm4Wfqj4wRM1C5w2pLXs-44hPKBpVRo/view?usp=sharing>

Con la elaboración de este PID se pretende trabajar con el concepto de polímero, su estructura y sus propiedades, en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO, al tiempo que se imparte el tema de Introducción a la química del carbono (Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo).

Asignaturas de ámbito científico como la asignatura de Física y Química permiten realizar un acercamiento a diversos temas científicos, permitiendo a los alumnos comprender el mundo en el que viven, su entorno tecnológico, sus oportunidades y peligros, y les servirá en para aprender a desenvolverse en la sociedad actual, en un entorno en el que los contenidos científico-técnicos tienen un papel principal (Díaz, 2004).

Mediante la elaboración de esta propuesta se busca que los alumnos sean capaces de comprender la existencia de materiales plásticos con distintas propiedades, mediante la observación de una experiencia en clase, comprendiendo que las propiedades de un compuesto orgánico vienen determinadas por su estructura a escala microscópica.

El objetivo principal es conseguir que los alumnos construyan sus propios conocimientos y consigan desarrollar capacidades de gestión, análisis e interpretación de la información sobre un tema determinado y emitan conclusiones, favoreciendo un aprendizaje significativo y activo (Bonwell y Eison, 1991).

A continuación, se analiza la estructura que conforma el PID fundamentado en la utilización de una metodología activa en la cual los alumnos sean los protagonistas y donde el profesor va a actuar como un guía, para lograr la consecución de los objetivos propuestos, consiguiendo que se involucren en la actividad.

El PID está basado en cuatro aspectos que se muestran a continuación:

- Realizar un enfoque CTS para acercar la ciencia a los estudiantes.

- Trabajo cooperativo en grupos.
- Metodología activa basada en la indagación y la investigación.
- Importancia de la evaluación.

### **Enfoque CTS para acercar la ciencia a los estudiantes.**

Como se ha comentado previamente, durante el Máster se ha hecho énfasis en la importancia que tiene en la actualidad proporcionar la idea de la presencia de la ciencia en nuestra vida, en los procesos y aplicaciones de nuestro día a día y que en muchas ocasiones no somos conscientes de ello. En esta ocasión se ha querido partir de una experiencia de indagación para que los alumnos comenzasen su investigación, tratando de relacionar conceptos vistos en clase, con otros nuevos y que finalmente estableciesen relaciones entre lo acontecido y otras situaciones de la vida.

La propuesta pone en práctica una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en un enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad), tratando de relacionar ciencia y tecnología y estableciendo un contexto más cercano a los alumnos. La idea es partir de una realidad más cercana a los alumnos de manera que ellos sean los protagonistas, indagando e investigando para después llegar a profundizar en los conceptos científico-técnicos (Osorio, 2002).

Mediante el enfoque CTS se pretende conseguir que los alumnos adquieran destrezas a la hora de buscar y gestionar información en distintos temas sobre ciencia y tecnología, de forma que puedan realizar un análisis crítico de la misma, y en virtud de dicho análisis puedan emitir decisiones y conclusiones sobre dicha información (Cutcliffe, 1990).

Además, planteando esta propuesta como una aproximación al entendimiento de ciencia y tecnología como un proceso social, va a favorecer y fomentar el interés de los estudiantes por fenómenos científico-técnicos y que se sientan atraídos por participar en actividades que involucren el estudio de la ciencia (Sutz, 1998).

### **Trabajo cooperativo en equipos.**

Una de las formas más habituales de introducir el enfoque CTS en las aulas consiste en aplicación de metodologías dinámicas y activas que involucren a todos los estudiantes. Para ello se ha querido fomentar el trabajo en equipo, mediante el cual los alumnos desarrollan destrezas y habilidades comunicativas, de cooperación y además fomenta el debate, provocando que los alumnos deban justificar sus ideas y consigan mediante el consenso, alcanzar un objetivo final común.

El trabajo cooperativo en equipos es un método capaz de motivar al alumno en su proceso de aprendizaje permitiendo a los alumnos desarrollar nuevos conocimientos bajo la supervisión del

docente al tiempo que se refuerzan procesos de cohesión y confianza en las relaciones alumno-alumno y profesor-alumno (Burd, Drummond y Hodgson, 2013).

Al disponer a los alumnos en equipos de trabajo vamos a poder fomentar el aprendizaje cooperativo, consiguiendo que los alumnos interaccionen entre ellos, que trabajen juntos, aprendiendo unos de otros. Además, van a trabajar de manera conjunta, aportando cada uno su esfuerzo individual para conseguir que el equipo entero alcance el objetivo final.

Por otra parte, se debe hacer hincapié en que para la aplicación del trabajo en equipo es necesario realizar un diseño de actividades en las cuales se requiera una interdependencia entre los alumnos para llegar a resolver las tareas propuestas, así como disponer de indicaciones específicas acerca de la tarea que deben ser capaces de solventar (Millis, 2002).

### **Metodología activa basada en la indagación y la investigación.**

Para desarrollar este proyecto se decidió llevar a cabo una experiencia de indagación como técnica de aprendizaje, buscando que los alumnos estableciesen relaciones entre conocimientos nuevos con otros que ya poseen a la vez que trabajan en equipo, desarrollan destrezas y habilidades comunicativas, de cooperación, y de consenso. Con ello se pretende por tanto que los alumnos adquieran distintas destrezas en el campo de las ciencias, que les permitan construir su propio conocimiento y les sirvan para resolver problemas de cualquier índole a través de mecanismos adquiridos del aprendizaje de dichas destrezas.

La idea principal cuando desarrollaba el proyecto era conseguir que los alumnos tras observar la experiencia reflexionen, se hagan preguntas, busquen posibles explicaciones, que den respuesta a lo sucedido y que finalmente sean conscientes de la existencia de estos materiales junto con sus posibles aplicaciones.

El desarrollo del proyecto en el aula está estructurado en cuatro fases: fase de presentación, fase de observación de la experiencia, fase de exploración y búsqueda de información y fase de reflexión final. Está pensado para desarrollarse en dos sesiones de una hora cada una.

En el [ANEXO I](#) se muestra la descripción de las cuatro fases en detalle, reflejando el trabajo que debe llevar a cabo el docente y las tareas que tienen que realizar los alumnos conforme se va desarrollando el proyecto.

### **Importancia de la evaluación.**

Cuando se quiere conseguir que los alumnos realicen un aprendizaje significativo mediante la implementación de nuevas metodologías, es fundamental atender a su evaluación, analizando todo el proceso que han seguido los alumnos durante el desarrollo del proyecto.

Nieto (1996) define el proceso de evaluación como una actividad valorativa e investigadora, que ayuda a realizar el cambio educativo y el desarrollo profesional de los docentes. Tiene por objetivo adecuar continuamente el sistema educativo a las demandas sociales y educativas. Su ámbito de aplicación abarca alumnos, docentes y Centros Educativos.

En esta ocasión la evaluación del proceso de aprendizaje está estructurada en dos partes, atendiendo tanto al trabajo realizado de manera cooperativa como al realizado individual por cada alumno y como herramienta para evaluar dicho proceso de aprendizaje se utilizan diferentes rúbricas.

En primer lugar, para realizar la evaluación del trabajo realizado en equipo se utiliza una rúbrica grupal, que se muestra en el [ANEXO II](#). En ella se recoge el interés y la participación de los alumnos, así como la calidad del trabajo realizado, la adquisición de conocimientos, el desarrollo de destrezas, así como el análisis de ideas y el trabajo realizado de manera conjunta como un equipo.

En segundo lugar, se realiza la evaluación del trabajo llevado por los alumnos a nivel individual, mediante otra rúbrica, mostrada en el [ANEXO III](#), que en este caso recoge aquellos aspectos desarrollados por los alumnos durante el desarrollo de la actividad en su equipo de trabajo, atendiendo a su participación, lenguaje empleado, y a su desempeño en fomentar la participación del resto de los miembros.

Por otra parte, se debe atender a la evaluación del proceso de enseñanza, tarea fundamental que nos va a permitir evaluar la metodología llevada a cabo, así como el grado de satisfacción con la realización de las tareas y posibles adaptaciones a tener en cuenta para la mejora y desarrollo de la propuesta. En esta ocasión se ha pensado en un cuestionario de manera anónima que deberán responder los alumnos una vez finalizada la propuesta. Este cuestionario se muestra en el [ANEXO IV](#).

## 2.2. Programación Didáctica.

El segundo trabajo escogido para ser analizado en esta memoria ha sido la Programación Didáctica, elaborada para la asignatura de Diseño Curricular e Instruccional en Ciencias Experimentales, y en la cual se debía desarrollar una programación sobre un Bloque de contenidos de Física y Química. En este trabajo se recogieron conocimientos adquiridos en la asignatura junto con otras herramientas vistas en asignaturas del primer cuatrimestre.

Se ha elegido la Programación Didáctica porque se considera un trabajo fundamental en la labor docente ya que es el lugar donde se recoge todo aquello que se debe impartir en el aula en

función de la asignatura y del curso en el cual se imparte mostrando la metodología empleada, los contenidos mínimos a impartir, los criterios y estándares de evaluación, las competencias adquiridas, etc.

Elaborar una Programación Didáctica supone un reto y un esfuerzo ya que se debe construir en base a la legislación vigente, recogiendo una serie de puntos fundamentales. En este curso no se ha realizado una Programación Didáctica anual debido a la gran carga que supone su elaboración y se realizó la preparación de la misma para un bloque de contenidos de Física y Química.

Para mí era la primera vez que debía enfrentarme a una tarea de esta naturaleza, debiendo recoger meticulosamente los diferentes puntos que se deben incluir conforme a la legislación vigente, consultando diferentes órdenes y decretos que regulan los distintos aspectos que deben recogerse en la Programación para posteriormente ser impartidos en el aula. Por otra parte, debía elegir la metodología empleada para desarrollar las actividades, decidir qué recursos me podían ser de utilidad, así como contextualizar y plasmar la propuesta en un lugar y en un tiempo específico. Finalmente debía establecer la manera en que iba a evaluarse dicho bloque, recogiendo los instrumentos de evaluación elegidos, parte fundamental de la Programación Didáctica y que permite obtener resultados sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 2.2.1. Papel de la Programación Didáctica en la profesión docente.

Considero fundamental la realización de la Programación Didáctica en los centros escolares debido a que nos permite ahondar en numerosos aspectos que deben quedar recogidos a lo largo del curso cuando se imparte clase. Disponer de un documento como este nos ayuda a disponer de una perfecta organización de la asignatura sobre el papel donde se incluye todo aquello que es relevante y que se debe reflejar durante el desarrollo de la asignatura.

La preocupación por la programación o planificación de la enseñanza surge vinculada al movimiento científico de la educación y a la didáctica tecnicista cuyo comienzo puede ubicarse a principio del siglo XX con el trabajo pionero de Bobbit, que asume una perspectiva de la educación basado fundamentalmente en el planteamiento de unos objetivos centrados en la transmisión de conocimientos científicos. Bajo este modelo de racionalidad técnica, el interés por planificar derivó en la realización de un análisis de las tareas a desempeñar, la determinación de las destrezas, conocimientos y actitudes imprescindibles para desenvolverse en cualquier ámbito de nuestra vida (Vezub y Augustowsky, 2000).

Antúnez (1992) dispone que programar consiste en realizar el establecimiento del desarrollo de las distintas materias en un contexto y en un tiempo específicos para impartir unos

conocimientos con el fin de conseguir objetivos concretos. Además, afirma que la elaboración de un documento que recoja la estructuración de un curso entero permite eliminar la improvisación por parte del profesional docente, ordenando el proceso de enseñanza-aprendizaje y reflejando el plan de actuación que debe llevarse a cabo.

Se debe ser consciente de la importancia de esta planificación para desarrollar de manera eficiente la profesión docente. Sin embargo, la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje no deriva necesaria y únicamente de un documento perfectamente elaborado, sino que será consecuencia de una puesta en común, de un consenso fundamentado en la realización de la profesión docente. Estaremos en disposición de proveer una enseñanza óptima si se dispone de buenos profesionales y no únicamente objetivos, contenidos, metodología y criterios de evaluación determinados (Salinas, 1994).

Profundizar en la Programación Didáctica nos conduce a una revisión del currículo, sus niveles y su finalidad. Se pretende a partir del currículo oficial, realizar una contextualización, concreción y secuenciación de los elementos que lo conforman, quedando todo ello reflejado en la Programación. (Rodríguez, 2010).

Las distintas propuestas educativas realizadas van pasando por diversos niveles de concreción curricular, de manera que se adecuen distintos ámbitos de toma de decisiones a sus respectivos contextos. Existen tres niveles de concreción curricular, mostrados en la figura 2.

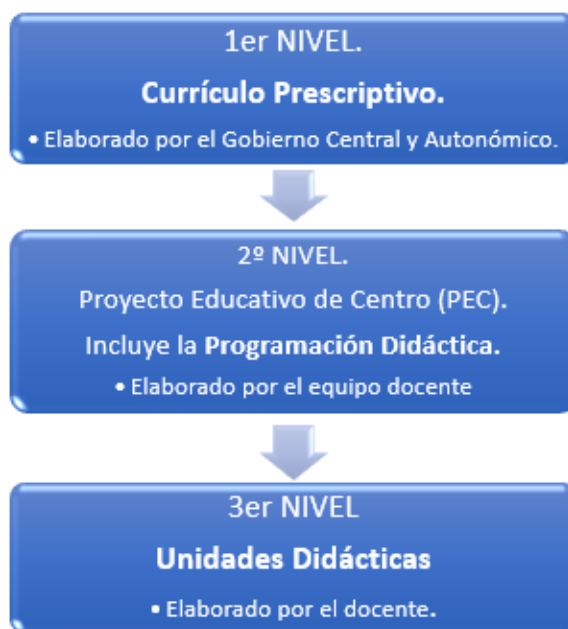


Figura 2. Niveles de concreción curricular.

Atendiendo a los distintos niveles de concreción podemos ver como se concretan las decisiones desde su diseño teórico hasta su puesta en práctica en el aula. Se debe por tanto atender



a cada tipo de actividad a realizar, concretado su finalidad, metodología, y manera en que va a quedar reflejada en la evaluación. La Programación Didáctica está englobada dentro del Proyecto Educativo de Centro (PEC) y está su vez se encuentra desglosada en Unidades Didácticas.

El artículo 6 de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), establece que el currículo regula los elementos que determinan los procesos de enseñanza-aprendizaje para cada una de las asignaturas y está conformado por objetivos, competencias, contenidos, metodología, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

La enseñanza debe por tanto planificarse de manera que sea posible plasmar en el aula aquellos aspectos de las materias establecidos en el currículo, y que vendrán recogidos en la Programación Didáctica elaborada por el equipo docente de cada Centro.

Con el seguimiento de la Programación por parte del docente, se debe conseguir que los alumnos alcancen los objetivos establecidos para su curso en esa materia, mediante la impartición de los contenidos que vienen reflejados en el currículo oficial al tiempo que se desarrollan una serie de competencias, que dependiendo de la asignatura estarán más o menos presentes en función de la naturaleza de esta. La LOMCE establece que el docente debe dirigir su labor hacia un desarrollo de las competencias clave, que tienen como finalidad permitir la adquisición de conocimientos, lograr el desarrollo de diferentes habilidades y conseguir que se apliquen estos conocimientos y habilidades adquiridas a las posibles situaciones existentes. Debido a ello, las competencias clave deben estar en parte relacionadas a su vez con los contenidos, con los objetivos y con la evaluación, permitiendo una perfecta conformación de la asignatura, estableciendo cierto equilibrio y relación entre todas sus partes.

Por todo ello he elegido realizar el análisis de la Programación Didáctica, porque considero que es un documento esencial en el desarrollo de la labor docente y que permite al docente realizar una reflexión acerca de su profesión, analizando su manera de proceder y la manera en que se está impartiendo la asignatura.

### 2.2.2. Propuesta de Programación Didáctica.

La Programación Didáctica desarrollada está pensada para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato. En concreto se ha elaborado para el Bloque 2, *Aspectos cuantitativos de la química*, según recoge el currículo de Aragón (Orden ECD/494/2016 de 26 de mayo).

Si se quiere revisar la programación didáctica completa, la adjunto en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1Ym4opTCUQH4vjELCza2gtPaLTDqydJFB/view?usp=sharing>

Para elaborar esta Programación Didáctica se tuvo que realizar una revisión previa de la legislación vigente, además de atender y comprender cómo se estructuraba la asignatura elegida, y a partir de ello, establecer la metodología que más se adecuase a las características de nuestros alumnos y de nuestro Centro Educativo.

Resulta esencial realizar un análisis del contexto legislativo, así como del contexto del Centro, para desarrollar una propuesta que se adapte lo mejor posible a las necesidades requeridas. En mi caso opte por centrar la propuesta en un Centro de una localidad de tamaño medio, cuyos recursos principales se encuentran en el sector servicios y la población extranjera supone un 11% de la población total. Es un Centro que cuenta con unos 35 profesores y unos 360 alumnos, y en el se imparten enseñanzas de ESO y Bachillerato, junto con una opción de Formación Profesional. Elegí este Centro porque se asemeja al lugar donde cursé mis estudios de ESO y Bachillerato y me parece un buen sitio para establecer una contextualización.

Al elegir un bloque de contenidos perteneciente a la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, se debe atender a la Orden ECD/494/2016 de 26 de mayo, que regula la aplicación de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Aragón. Una vez que nos encontramos en el nivel educativo de Bachillerato, toda la Programación gira en torno a unos objetivos. Unos objetivos generales para Bachillerato, unos objetivos más concretos para la asignatura de Física y Química y finalmente unos objetivos finales de bloque. Los objetivos generales, así como los de la asignatura vienen establecidos en la Orden ECD/494/2016, mientras que los concretos para el bloque construyen en base a aquello que pretendamos conseguir con la elaboración de esta propuesta. En mi caso pretendía lograr los siguientes seis objetivos de bloque, y que los alumnos fuesen capaces de:

OBJ.1. Comprender y aplicar las leyes previas a la teoría atómica de Dalton: leyes de conservación de la masa, de las proporciones definidas, proporciones múltiples, volúmenes de combinación e hipótesis de Avogadro.

OBJ.2. Calcular masas molares y expresar cantidades de sustancia en moles.

OBJ.3. Conocer las leyes de los gases ideales y la ecuación de estado de los mismos, aplicándola a distintas situaciones de interés.

OBJ.4. Determinar fórmulas empíricas y moleculares.

OBJ.5. Calcular la composición de disoluciones en gramos por litro, porcentaje en masa y concentración en moles por litro.

OBJ.6. Explicar y justificar la preparación de disoluciones diluidas expresando la concentración por litro a partir de la dilución de disoluciones más concentradas.

Para lograr dichos objetivos, se establecen los contenidos mínimos establecidos por el currículo oficial y se decidió que estos iban a quedar recogidos en una única Unidad Didáctica, denominada *Leyes fundamentales de la química*. Para el desarrollo de esta, en la Programación se ha querido resaltar que la Unidad Didáctica deberá contar con una metodología basada en la impartición de los contenidos de manera magistral, al tiempo que se completa con la resolución de problemas y ejercicios junto con una práctica de laboratorio, esencial para la implementar una metodología activa en la cual los alumnos sean los protagonistas de la actividad, y consigan establecer relaciones entre lo acontecido en la práctica y los conceptos teóricos estudiados.

Considero que es fundamental que al menos cada uno de los bloques que conforman la asignatura de Física y Química dispongan de al menos una actividad práctica, ya que en materias de ámbito científico poder mostrar a los alumnos aquellos conceptos que se ven de manera teórica, les va a ayudar a comprender definiciones, teorías o explicaciones de aspectos complejos que mediante la práctica pueden llegar a visualizar y a entender.

En el [ANEXO V](#), se muestra el guion propuesto para la práctica planteada en esta Programación, consistente en la aproximación del concepto de ósmosis. En ella los alumnos deberán de realizar disoluciones, realizar cálculos de concentraciones tendrán que reflexionar sobre fenómenos de la naturaleza relacionados con los conceptos que ven en el aula.

Mediante esta las actividades propuestas durante el bloque se pretende que los alumnos alcancen una serie de competencias clave como son la competencia lingüística, mediante la interacción con el resto de los compañeros; la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, mediante el cálculo de disoluciones, interpretación de los resultados y resolución de problemas; competencia de aprender a aprender, mediante una planificación a la hora de realizar las actividades; competencia social y cívica, valorando las actividades en equipo logrando alcanzar un objetivo común mediante consenso y la competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, mediante la realización de actividades y prácticas que fomenten el desarrollo de habilidades necesarias para la investigación científica.

Para reflejar el grado de desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje se establece que la evaluación presente cuatro momentos a seguir: una evaluación inicial, una evaluación formativa e implícita y evaluación sumativa. La evaluación inicial se deberá realizar a principio de curso, y servirá para conocer los conocimientos previos de los que disponen los alumnos y a partir de dicha evaluación se podrá adecuar el desarrollo de la Programación. Mediante una evaluación formativa e implícita, se valorará la actitud y disposición de los alumnos en clase, así como los trabajos y ejercicios realizados por los mismos, y detectar el grado de adquisición de los conceptos impartidos. Como instrumentos de evaluación se pensó se estableció que mediante un Portafolio se recogiese aquellos trabajos que los alumnos desarrollan, en este caso la realización de la

práctica de laboratorio mediante la elaboración de un informe, problemas propuestos por el profesor para ser entregados, como los mostrados en el [ANEXO VI](#) y por último el cuaderno de clase. Por último, se recurre al intercambio oral con los alumnos como instrumento de evaluación, que consistirá en la elaboración de debates sobre temas tratados en clase y que servirá para comprobar el grado de implicación de los estudiantes.

Para la obtención de una nota de la evaluación continua y conocer cómo van los alumnos durante el desarrollo de la asignatura, se plantea la implementación de pruebas específicas al final de cada Unidad Didáctica, como la que se muestra en el [ANEXO VII](#), correspondiente a la Unidad Didáctica que recoge los contenidos descritos en este bloque.

Es fundamental a la hora de programar, una buena organización, secuenciación y temporalización de las tareas a realizar. En este caso, el desarrollo del bloque se plantea para desarrollarse durante 12 horas lectivas, tal y como se muestra en el [ANEXO VIII](#), donde se establece la secuenciación de las horas en las distintas actividades del bloque impartido. En esta ocasión al tener que realizar la secuenciación y organización de las horas para un solo bloque la tarea resultaba mas o menos sencilla. Sin embargo, pude comprobar durante mi estancia en el IES Goya, de la dificultad añadida para secuenciar todas las horas de las que dispone una asignatura a lo largo del curso. Todas las horas deben estar perfectamente estructuradas, y se debe reflejar aquello que se quiere realizar en cada una de ellas, organizado en un tiempo concreto. Cuadrar de manera perfecta las actividades que se van a realizar durante el curso resulta una tarea tediosa porque a comienzo de curso no se conoce cómo será el desarrollo de un grupo de alumnos específico. En ocasiones lo que se suele hacer es constituir la Programación en base a versiones de cursos anteriores que se habían ido adaptando hasta obtener una versión que se puede desarrollar con éxito y sobre ella realizar pequeños ajustes necesarios conforme se van impartiendo las clases, adaptando la Programación al contexto específico.

Se ha querido mostrar en esta memoria los principales aspectos que se han incluido en la Programación Didáctica elaborada de un bloque de contenidos, que podría formar parte de una Programación Didáctica Anual y al mismo tiempo cuenta con apartados que tienen más sentido para una estructuración y organización de la asignatura de cara al desarrollo de todo un curso.

### 3. Reflexiones y conclusiones

#### 3.1. PID.

El desarrollo de un Proyecto de Innovación supone en primer lugar realizar una reflexión previa, atendiendo a los distintos aspectos que conforman el mismo, y que deben estar perfectamente establecidos y en concordancia entre ellos.

Considero fundamental elegir un tema que sea considerado relevante o fundamental para el desarrollo del estudiante al tiempo que adquiere conocimientos nuevos que puede relacionar con otros anteriores que ya conocía. En mi caso, el tema elegido, de *Introducción a la química del carbono*, es un tema básico dada su importancia y por tratar de aquellos compuestos que conforman la vida y que constituyen la misma tal y como la conocemos. Dado que se trata de un tema de un elevado grado de dificultad, considero que es adecuado introducir una base de este en los primeros cursos de la educación secundaria, de manera que los alumnos comiencen a reflexionar sobre determinadas cuestiones tratadas en el mismo, que les permitirá asentar conocimientos en esta materia para desarrollar en el futuro.

Una vez escogido el tema, se debe realizar un análisis en profundidad de las dificultades de aprendizaje que pueden aparecer y que han sido reportadas en estudios previos y que pueden derivar en problemas a los que nos vamos a tener que enfrentar cuando se introduzca una actividad que englobe contenidos del tema seleccionado. Atender a posibles maneras de solventar estas dificultades, o tratar de incorporar herramientas o recursos en actividades que permitan solventar alguna de las dificultades reportadas, permitiendo que los alumnos estén aprendiendo esos conceptos de manera más efectiva, y estaremos realizando una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Normalmente el objetivo principal que se busca con la elaboración de un PID reside en conseguir una mejora en el aprendizaje mediante una metodología determinada que ayude al alumno a adquirir nuevos conocimientos y además conseguir que desarrolle valores y habilidades que le puedan servir en otros ámbitos de su vida en un futuro próximo.

Este tipo de actividades permiten al docente introducir una mejora en el aprendizaje mediante el trabajo cooperativo, gracias a la interdependencia positiva, al desarrollo de actitudes, valores y habilidades individuales y grupales, que va a permitir a los alumnos aprender a trabajar en equipo y mejorar la comunicación con sus compañeros. No se trata de que los alumnos lleguen a establecer por sí mismos la resolución exacta del problema planteado sino de que se planteen preguntas, busquen posibles hipótesis, atiendan a las ideas y opiniones de sus compañeros y consigan alcanzar el objetivo final.

Considero que es muy importante durante la etapa de secundaria introducir en el aula actividades que impliquen a los alumnos trabajar de manera conjunta, establecer ciertos papeles dentro de un grupo, repartir responsabilidades, actuar en consenso, escuchar opiniones de compañeros e incluso debatir, porque además de permitir a los alumnos desarrollar habilidades comunicativas permitiendo establecer mayores vínculos con el resto de alumnos, va a enfrentarlos a situaciones de la vida real, de un trabajo, de una actividad, en las cuales resulta esencial saber trabajar en equipo, y saber cuál es su papel en dicho equipo. Se ha querido por tanto establecer el trabajo en equipo de manera que se pudiera producir una mejora en el aprendizaje, pero también porque considero que tenemos que saber relacionarnos y trabajar con otras personas de manera conjunta.

La metodología empleada para desarrollar la propuesta debe estar pensada para permitir conseguir por un lado realizar el cambio educativo buscado a través del carácter innovador que se aplica, abandonando por ejemplo la clase magistral al uso, de manera que se busque una metodología dinámica y activa, que implique el trabajo continuo del alumno en la tarea por conseguir el objetivo final. En proyectos de innovación educativa se tienen que plantear las sesiones de forma que no resulten puramente magistrales en las cuales los alumnos son receptores pasivos y apenas participan durante la misma.

El diseño de las actividades debe realizarse de forma que estas resulten motivadoras y atractivas, mediante la realización de experiencias prácticas, en las cuales el alumno sea el protagonista, manipule, investigue, analice y emita reflexiones. El docente debe guiar al alumno durante el desarrollo del proyecto, intentando que alcancen el objetivo propuesto sin desvelar el resultado final a los alumnos.

Opino que el docente debe dedicar gran parte de su trabajo a pensar en posibles elaboraciones para implementar en el aula, y en ocasiones no se dispone del tiempo que requiere dicha tarea, dificultando la aplicación de tareas novedosas en el aula. Innovar supone un reto para los docentes como se ha comentado a lo largo de la memoria, pero supone también una gran satisfacción cuando después de todo el trabajo realizado, puede ver que su trabajo ha servido para facilitar la adquisición de conocimientos de manera más eficiente y que aplicando esa propuesta los alumnos han estado más motivados por aprender la materia que se está impartiendo.

En esta ocasión se pensó en el enfoque CTS para acercar a los alumnos la química, se busca lograr una alfabetización en ciencias de los alumnos. La ciencia constituye una parte esencial de nuestra vida, formando parte de nuestro entorno, lo cual hace que cualquier persona necesite disponer de unos conocimientos en este campo que le permita afrontar retos actuales y futuros, en una sociedad cada vez más cambiante en un contexto de desarrollo continuo de la ciencia y la

tecnología. Mediante el conocimiento científico se puede disponer de una idea sobre la tecnología, sobre aplicaciones y productos que utilizamos a diario sin ser conscientes de su naturaleza.

En mi opinión mediante el acercamiento de las ciencias se puede construir una sociedad compuesta por personas más críticas, con un mayor grado de compromiso con el mundo, conscientes de los problemas actuales y capaces de establecer posibles soluciones a partir de conocimientos científico-técnicos disponiendo de mecanismos para este cometido, adquiridos durante el proceso aprendizaje en ciencias.

Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta cuando se pretende aplicar una actividad que no se ha hecho antes, es necesario obtener unos resultados que nos permitan establecer que ha servido para mejorar el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje. Para ello se deberá tener en cuenta cómo se tiene que realizar la evaluación, siendo conscientes de la necesidad de obtener una retroalimentación al final de la misma. Esto nos servirá para saber el grado de eficiencia de la propuesta desarrollada y que tipo de adaptaciones o mejoras se deben hacer para mejorar esta. Por otra parte, queremos que sea un tipo de actividad motivadora, por tanto, necesitamos saber el grado de aceptación de los alumnos y aquello que les ha gustado más o menos a lo largo de la propuesta, de manera que obtengamos una respuesta sobre el acierto en el proceso de diseño del proyecto. En esta ocasión con motivo de las circunstancias en las cuales nos vimos inmersos, la propuesta no se ha podido llevar a la práctica, de manera que no se ha podido obtener un resultado de retroalimentación de la realización de la propuesta en el aula, que seguramente nos habría servido para obtener respuestas y poder atender a aquellos aspectos en los cuales hemos estado menos acertados a la hora de intentar innovar y podríamos haber emitido mejoras en el documento elaborado.

### 3.2. Programación Didáctica.

Gracias a la elaboración de una Programación Didáctica de un bloque de contenidos concreto, he podido ser consciente de la dificultad y el esfuerzo que supone su desarrollo, al tiempo que he podido analizar su estructura y contenido, de manera que me servirá en el futuro para poder desarrollar una Programación Didáctica completa.

Pasado cierto tiempo desde la preparación de dicha Programación Didáctica y analizando de nuevo la misma, he entendido mejor muchos de los apartados que aparecen reflejados en la misma, comprendiendo su sentido y cómo debe existir una adecuación de estos al curso, materia y contextos en que se va a desarrollar. Gracias a las distintas asignaturas cursadas durante el primer periodo del Máster, pude completar apartados referentes a los ámbitos de legislación educativa, revisando el currículo de Aragón, adaptando y reflejando objetivos, competencias,

criterios de evaluación para el curso de 1º de Bachillerato en el bloque elegido de Física y Química.

Para poder realizar una Programación acorde al contexto actual es necesario estar actualizado en materia legislativa debido a los constantes cambios en el ámbito educativo, de manera que adaptemos nuestra metodología acorde con la legislación vigente.

Durante el periodo del Prácticum I, pude comparar mi elaboración con la Programación Didáctica elaborada para el curso 2019-2020 por el Departamento de Física y Química del IES Goya. Pude comprobar que había conseguido realizar una buena Programación puesto que muchos apartados tenían similitudes, centrado en el desarrollo de actividades y tareas que fomenten un desarrollo práctico para ejemplificar conceptos teóricos vistos en la asignatura. Durante este periodo en el cual estuve como observador, fui consciente de que los profesores tienen perfectamente establecido por escrito aquello que deben impartir estableciendo los tiempos y el momento de puesta en práctica. Pude ver como la metodología seguida era la que venía reflejada en la Programación, realizando distintas actividades e impartiendo ciertos contenidos que en ella se enmarcaban durante el periodo en el cual me encontraba en el aula.

Considero que este documento puede resultar de gran ayuda cuando se comienza a desarrollar la profesión docente y se dispone de poca experiencia, de manera que permite al docente organizar las sesiones, estructurar su labor de manera que sea lo más efectiva posible, cumpliendo con los objetivos marcados en el tiempo establecido.

La programación debe ser un documento flexible, susceptible de ser mejorado conforme se va desarrollando el curso, realizando las adaptaciones necesarias en función de las circunstancias concretas que se sucedan a lo largo del curso. En este aspecto es importante conocer el contexto del Centro Educativo para ajustar la Programación Didáctica a las características propias del mismo. Se debe atender al entorno cultural y socioeconómico, a su ubicación y a las circunstancias de los estudiantes que lo conforman para poder establecer una planificación que se ajuste lo más posible a la realidad educativa.

En cuanto a la flexibilidad requerida cuando se elabora este documento, es necesario ir revisando continuamente cómo se está implantando en el aula lo descrito en la Programación. Cada Departamento se suele reunir cada quince días o un mes y se encarga de revisar que se está cumpliendo con lo establecido o si se debe establecer algún tipo de cambio o adaptación en función de lo experimentado. Por otra parte, en aspectos concretos como por ejemplo referido a los criterios de evaluación, se tiene que seguir lo establecido en la programación para evitar posibles reclamaciones por parte de los estudiantes. Al seguir lo recogido en la Programación, podremos justificar actuaciones atendiendo al documento desarrollado previo al comienzo de curso.



Por todo ello, considero que la Programación Didáctica es un documento esencial y es necesario que esté contextualizada de forma que se ajusta al Centro en el cual se desarrolla, y debe estar actualizada, revisando en todo momento posibles mejoras a partir de la puesta en práctica de esta.

Para poder realizar las modificaciones necesarias en la Programación Didáctica descrita y adaptarla al nivel de los alumnos se establece que la primera semana de curso se realice una evaluación inicial de la asignatura de Física y Química para comprobar el grado de desarrollo y de adquisición de conocimientos y competencias durante cursos anteriores en la misma materia. A partir de los resultados obtenidos en la evaluación inicial se podrá determinar si las actividades previstas presentan un planteamiento correcto para una perfecta puesta en práctica en ese grupo determinado y en caso contrario, poder introducir correcciones o adaptaciones que supongan un desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo, al ajustarse al contexto del aula.

La programación debe elaborarse en base a cinco apartados esenciales: objetivos, competencias, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. Desde la aplicación de la LOMCE, se establece que se debe realizar una evaluación basada en los estándares de aprendizaje. Desde mi punto de vista resulta muy laborioso y complicado poder evaluar por estándares de aprendizaje y hace que en ocasiones sea imposible su realización, pese a que lo recoja la legislación. Actualmente parece que se prioriza esta revisión de criterios y estándares de aprendizaje que los propios objetivos establecidos, primando el rendimiento final del estudiante por encima del proceso de enseñanza formativo.

He podido comprobar a lo largo del curso y durante mi experiencia en el Centro Educativo que la mayoría de los docentes consideran que es poco práctico e inviable realizar la evaluación basada en estándares de aprendizaje establecidas por la LOMCE, debido a la imposibilidad de evaluar un gran número de estándares por asignatura y curso que en muchas ocasiones son tan concretos y específicos que es complicado establecer su evaluación.

La elaboración de una Programación Didáctica, junto con la observación durante el periodo de prácticas de cómo se lleva a la práctica, me ha permitido entender la importancia de recoger por escrito una planificación y ordenación del desarrollo de una asignatura a lo largo del curso. Va a servir como guía a la cual puede acudir el docente para consultar que se está siguiendo un correcto desarrollo de la asignatura conforme se imparten las clases. Necesita por tanto la revisión continua y actualización en caso de necesitarse adaptación a las circunstancias que se recogen en la práctica educativa.

Como docentes tenemos que ser capaces de elaborar una Programación que incluya actividades atractivas que fomenten el interés por la asignatura y que consiga que los alumnos se impliquen en esta. Se debe plasmar una metodología activa y que implique la participación

mediante experiencias prácticas en las cuales los alumnos puedan establecer relación entre conceptos teóricos vistos en clase, y actividades o aplicaciones de la vida cotidiana cuando se visualizan en la práctica. Es fundamental en materias de ámbito científico desarrollar actividades prácticas que permitan a los alumnos obtener distintas destrezas y habilidades como la utilización de técnicas básicas de laboratorio, la realización de montajes siguiendo instrucciones, y representación de estos, así como la construcción de aparatos de medida y máquinas sencillas. Además, se deben incluir trabajos de investigación que impliquen la obtención de destrezas de investigación mediante la Identificación de hechos y fenómenos observables, realizando una búsqueda de información, analizar dicha información y obteniendo conclusiones, que les va a servir para desarrollar su propio conocimiento y les servirá para situaciones de su vida cotidiana.

Considero que esta elaboración me ha permitido plasmar los conceptos vistos a lo largo de las distintas asignaturas del Máster, así como conocer acerca de la legislación educativa, que armoniza y establece los principales aspectos que se deben impartir en las aulas, y he podido organizar y estructurar la elaboración de un bloque de contenidos de una asignatura. Estoy convencido que cuando me toque poner en práctica una programación didáctica, este primer acercamiento me servirá como base a partir de la cual podré realizar mejoras y completaré un documento adaptado en mayor medida al contexto educativo específico y poder completar actividades mediante nuevos recursos y herramientas que ayudarán a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### 4. Conclusiones y expectativas de futuro.

En la presente memoria se han querido plasmar las reflexiones en torno al completo desarrollo del Máster de Profesorado, aportando ideas, conocimientos y destrezas adquiridas de las distintas asignaturas impartidas y de los periodos de prácticas, y que han servido como primer acercamiento al mundo de la profesión docente.

El Máster esta impartido por profesionales de la Educación, alguno de ellos con experiencia en Centros de Educación Secundaria, lo cual permite una transmisión realista de las situaciones que se viven en las aulas y ayuda a los alumnos para extraer conclusiones en distintos aspectos de la enseñanza que vistos de manera teórica necesitan de su ejemplificación practica para su completo entendimiento.

Considero que las distintas asignaturas que conforman el Máster tienen su importancia y nos aportan la información suficiente para construir una base de conocimientos acerca de la profesión docente, proporcionando conocimientos sobre la legislación en Educación, así como en materia

pedagógica y social, aportando herramientas y recursos que nos servirán en el futuro para desempeñar la profesión docente.

En general me siento satisfecho con lo aprendido y he intentado plasmar estos conocimientos y habilidades adquiridas durante el periodo de prácticas en Centro Educativo. La posibilidad de realizar prácticas en el Centro Educativo ha sido esencial para adentrarme en la realidad educativa.

El periodo de observación me sirvió como toma de contacto con el ámbito educativo, pudiendo conocer la estructura y organización en la práctica que sigue un Centro Educativo y la manera en la cual se desenvuelven los docentes y la forma en que reaccionan y se comportan los alumnos. Pese a haber realizado el periodo de intervención de manera telemática, pude aprender cómo se hizo frente a la situación de trabajar desde casa teniendo que terminar el curso de manera no presencial, suponiendo un esfuerzo y una dedicación exclusiva por parte de los docentes, pese a las dificultades materiales, de recursos y a la falta de formación en materia de docencia no presencial, ayudando en todo momento a los alumnos en una situación de mucha incertidumbre y estrés para todas las partes que engloban el contexto educativo. Con todo ello he podido preparar materiales y herramientas para impartir sesiones de manera telemática, atendiendo a los alumnos, interesándome por su situación, por sus inquietudes y tratando de solventar en todo momento sus dudas y dificultades en los contenidos impartidos.

Por todo ello el prácticum me ha servido para entender que me apasiona la docencia y la posibilidad de formar parte en el proceso de desarrollo integral de las personas, ayudando a los alumnos en una de las etapas más importantes de su vida fomentando la adquisición de valores, destrezas y habilidades que les hagan ser mejores personas.

Considero que se podrían dedicar más horas durante el Máster a la realización de prácticas en el Centro Educativo, puesto que siento que es la manera más eficiente de aprender, observando cómo trabajan el resto de los docentes, como interactúan con los alumnos y al final permite obtener una visión más realista de la práctica de la profesión docente. Para ello considero que se podrían reestructurar asignaturas del primer cuatrimestre que tienen suficientes horas para la impartición de los contenidos teóricos y sería posible dedicar más horas para la realización de otro tipo de actividades que ayudasen en la formación como futuros docentes.

A lo largo de la realización del Máster he podido comprender la situación del contexto educativo actual que recoge una sociedad cada vez más cambiante y en la cual el alumnado presenta mayor diversidad que va a necesitar de una continua adaptación del sistema educativo para solventar estas diferencias entre alumnos.

Un buen docente deberá plantearse esta situación, diseñando actividades que permitan transmitir los conocimientos deseados al tiempo que integren unos valores que sirvan a los

alumnos para desarrollarse como personas. Para ello el docente deberá estar al tanto de la situación que atraviesa cada alumno y prestarle su atención, ayudarlo en la medida de sus posibilidades y conseguir que los alumnos saquen lo mejor de sí mismos.

He podido comprender el gran trabajo que conlleva el diseño de una actividad, para la cual se debe reflexionar cual es el objetivo de dicha tarea, las dificultades de aprendizaje que engloba, la mejor metodología para su realización, así como el tipo de evaluación más adecuada para reportarnos información sobre el éxito de esta. Cualquier actividad debe reflejar un fin que derive en una mejora del proceso enseñanza-aprendizaje al tiempo que permite desarrollar destrezas, actitudes y habilidades en los alumnos, que les van a ser útiles para su desarrollo.

En esta memoria he hablado de innovación educativa como un pilar fundamental para la educación porque considero que se deben ofrecer nuevas metodologías que permitan a los alumnos sentir interés y motivación por las ciencias de manera que participen activamente en tareas y mediante la experimentación y la indagación adquieran conocimientos que les sirvan para solventar problemas de la vida real.

Termino esta memoria realizando una reflexión sobre la personalidad y manera de ser que debe tener un buen docente a la hora de impartir clase. Es esencial la componente emocional en la profesión docente puesto que no solamente sirve una buena formación que permita transmitir unos conocimientos. Se deben elaborar sesiones que se adecuen a las necesidades de todos nuestros alumnos fomentando interés y motivación por aquello que se imparte, innovando y diseñando actividades atractivas para los estudiantes y para ello se necesita estar implicado en la profesión docente, realizando todo nuestro esfuerzo y sacrificio por conseguir fomentar esta pasión por la docencia y además ayudar a los alumnos prestando atención e interés por su situación personal y mostrando cariño por el alumnado.

## 5. Referencias documentales.

Antúñez, S. otros (1992): *Del proyecto educativo a la programación de aula*. Barcelona. Graó.

Aparicio, J. J. (1995). Enseñar a aprender: el adiestramiento de tácticas y estrategias de aprendizaje. *El papel de la psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesorado* (pp. 73-108).

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. ERIC Clearinghouse on Higher Education, The George Washington University, One Dupont Circle, Suite 630, Washington, DC 20036-1183.

- Cutcliffe, S. (1990). Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 20-41.
- Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 3-16.
- Fullan, M. (2002). El significado del cambio educativo: un cuarto de siglo de aprendizaje. Profesorado. *Revista de currículo de formación del profesorado*, 6 (1-2).
- Huberman, A. M. (1983). School Improvement Strategies That Work: Some Scenarios. *Educational leadership*, 41(3), 23-27.
- Jiménez, E. P. (2008). El papel del profesorado en la actualidad. Su función docente y social. Foro de educación, 6(10), 325-345.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 10 de diciembre de 2013.
- Martínez, Á. J. L. (1997). La función tutorial en la formación docente. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (28), 93-108.
- Gil, J. M. N. (1996). *La autoevaluación del profesor: cómo puede el profesor evaluar y mejorar su propia práctica docente*. Madrid. Escuela Española.
- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*. Zaragoza, 2 de junio de 2016, núm. 105, pp.12640-13458.
- Orden ECD/494/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo del Bachillerato y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. *Boletín Oficial de Aragón*. 3 de junio de 2016, núm. 106, pp.13462-14390.
- Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. *Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. Revista Iberoamericana de educación*, 28(1), 61-81.
- Rodríguez, J. (2010). De las programaciones didácticas a la unidad didáctica: incorporación de competencias básicas y concreción de tareas. *Docencia e investigación*, 20, 245-270.

- Ruiz, J. A., & del Valle, I. D. (2014). Las nuevas tecnologías como herramientas que facilitan la educación formativa en la educación. *Estrategias innovadoras para la docencia dialógica y virtual*, 25.
- Salinas, D. (1994). La planificación de la enseñanza: ¿técnica, sentido común o saber profesional? *Teoría y desarrollo del currículum*, 35-160.
- Sarramona, D. (1975). *Congestión en la escuela*. Ed. Teide, Barcelona.
- Sutz, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 145-169.
- Vezub, L. F., & Augustowsky, G. P. (2000). La planificación docente: tradiciones, usos y renovación en el contexto de la transformación curricular.
- Zurriaga, R. (1993). El desempeño de roles en las organizaciones educativas. J. y. Juidias, El rol docente: un enfoque psicosocial, 135-144.

## 6. Anexos.

### ANEXO I. Fases que conforman el Proyecto de Innovación Docente.

En la Tabla 1 se muestra la estructura de las fases en las dos sesiones que conforman el PID.

**Tabla 1.** Fases y sesiones que conforman el PID.

Fases	Sesiones
Fase de presentación	Primera sesión
Fase de observación	
Fase de exploración y búsqueda de información	Segunda sesión
Fase de reflexión final	

#### *Fase de presentación.*

Durante la primera parte de esta fase se expondrá a los alumnos que se va a llevar a cabo una experiencia de indagación, en la cual tendrán que observar el fenómeno producido, y se les explicará cómo se va a desarrollar la actividad y así como las tareas que tienen que realizar junto con los criterios de evaluación que se van a seguir.

A continuación, en una segunda parte de esta fase de presentación, se explicará el concepto de polímero utilizando ejemplos polímeros sencillos y se expondrán propiedades generales debido a su naturaleza y composición.

El profesor antes de pasar a la siguiente fase formará los distintos equipos de forma que sean heterogéneos, y que en cada equipo se encuentren alumnos capaces de seguir mejor el desarrollo de la asignatura de manera habitual junto con aquellos que tienen más dificultades.

#### *Fase de observación.*

Durante la fase de observación, se realizará la experiencia por parte del docente y los alumnos deberán observar, analizando con detalle lo sucedido.

#### *Experiencia.*

Se dispone de dos bolsas de polímeros, alcohol polivinílico (PVA) y polietileno (PE), idénticas a simple vista, como podemos observar en la Figura 1. Se les dirá a los alumnos, que bolsa corresponde a cada polímero. A continuación, se llenan 2 vasos de precipitados con agua fría. Se cortan trozos de las bolsas de ambos polímeros y se introducen, de forma que se tenga

cada polímero en un vaso con agua. Para que los alumnos comiencen su búsqueda de posibles hipótesis que expliquen lo acontecido y den solución a la pregunta formulada ¿Por qué se ha disuelto el PVA en el agua mientras que el PE no se disuelve?, se les proporcionan las cuestiones que se muestran en la Tabla 2, que les sirvan de partida para investigar sobre lo que ha podido suceder que explique el fenómeno observado durante la experiencia y elaboren sus posibles explicaciones.



**Figura 1.** Bolsas de PVA a la izquierda, bolsas de PE a la derecha.

**Tabla 2.** Cuestiones para que los alumnos desarrollen su explicación a lo acontecido en la experiencia de indagación.

1. Explica lo acontecido durante la experiencia para cada uno de los polímeros, tratando de establecer una justificación científica.
2. ¿Cómo podríamos disolver el PE?
3. Busca posibles aplicaciones interesantes para el PVA gracias a su propiedad de ser soluble en agua.
4. ¿Conoces otros polímeros que se comporten como el PE en agua?

### *Fase de exploración y búsqueda de la información.*

Se acudirá a la sala de informática para que los alumnos ya por equipos dispongan de un tiempo para buscar información en Internet para elaborar sus respuestas, explicando el fenómeno ocurrido, utilizando un pensamiento científico y que puedan establecer nexos entre conceptos ya aprendidos y conceptos nuevos que van a ir desarrollando durante el desarrollo de la propuesta. Cada equipo deberá elaborar sus conclusiones y plasmarlas por escrito. El portavoz del equipo redactará en una hoja las conclusiones, para después exponerlas al resto de equipos en la última fase durante la puesta en común.



### *Fase de reflexión final.*

Una vez todos los equipos tengan escritas sus conclusiones explicando el fenómeno, se procederá a una puesta en común de las mismas delante del resto de la clase. Cada equipo elegirá una persona encargada de comentar las posibles respuestas que ha elaborado su equipo. Cada equipo expondrá sus elaboraciones, y al final habrá un tiempo de debate para ver cuáles son las mejores conclusiones y como se podrían mejorar para que fuesen completas.

Por último, el docente revelará la explicación científica y justificación del fenómeno observado atendiendo a la estructura de los dos polímeros y a los grupos funcionales de las mismas, completando aquellos aspectos que los alumnos no hayan sido capaces de atender o explicar y se mencionarán aplicaciones actuales de este tipo de materiales.

**ANEXO II.** Rúbrica grupal para realizar la evaluación del trabajo de cada equipo.

<b>Rúbrica grupal</b>		<b>Nota</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Planificación de la investigación</b>	Organiza la búsqueda de la información en función de las preguntas propuestas					
	El equipo se divide las tareas de manera eficiente					
<b>Observación de la experiencia</b>	Atiende a las propiedades de los compuestos involucrados					
	Atiende al paso de macro a micro					
<b>Búsqueda de información</b>	Planifica utilizando los medios eficazmente					
	Selecciona fuentes fiables científicas (artículos de divulgación, libros, etc)					
	Organización de la información					
<b>Presentación de la información</b>	Utiliza un lenguaje científico					
	Presenta un desarrollo claro y ordenado					
<b>Interpretación de los datos recogidos</b>	Identifica datos que no están relacionados con el fenómeno					
	Explica el fenómeno en base a los datos e información obtenida					
<b>Conclusiones</b>	Establece relaciones entre la estructura del compuesto y sus propiedades finales					
	Aporta ejemplos de materiales con las mismas propiedades que los materiales estudiados					
	Establece aplicaciones para materiales similares					
<b>Trabajo cooperativo</b>	El trabajo es conjunto por todos sus miembros					
	Presta atención a propuestas del resto de equipos					
<b>PUNTUACIÓN EQUIPO:</b>		_____ / 80				

**ANEXO III.** Rúbrica individual para realizar la evaluación del trabajo realizado por el alumno.

<b>Rúbrica individual</b>	<b>Nota</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1. Participa en la elaboración de las opiniones de su equipo.</b>					
<b>2. Utiliza un lenguaje adecuado, empleando vocabulario científico</b>					
<b>3. Respeta las aportaciones de otros compañeros</b>					
<b>4. Alienta a sus compañeros</b>					
<b>5. Permite que el resto de los compañeros de su equipo también contribuyan</b>					
<b>6. Sus comentarios están relacionados con el tema de discusión</b>					
<b>7. Aporta posibles soluciones o ideas novedosas</b>					
<b>PUNTUACIÓN INDIVIDUAL ALUMNO:</b>	<b>_____ / 35</b>				

**ANEXO IV.** Cuestionario anónimo final para realizar la evaluación del proceso de enseñanza.

Cuestionario final	Nota				
	1	2	3	4	5
<b>1. Me ha gustado la actividad desarrollada</b>					
<b>2. Me ha permitido aprender con mayor facilidad conceptos de la química del carbono</b>					
<b>3. Es una actividad novedosa para el alumno y fomenta el interés por la materia</b>					
<b>4. El profesor ha ayudado a un desarrollo eficiente de la actividad</b>					
<b>PUNTUACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	_____ / 20				
<p><b>De poder mejorar algún aspecto de la propuesta, ¿cuál sería?</b></p>					

## ANEXO V. Práctica de Ósmosis.

Con la realización de esta práctica se pretende que los alumnos tengan una aproximación del concepto de ósmosis, realicen disoluciones, hagan cálculos de concentraciones y que además, observen y razonen por si mismos sobre fenómenos de la naturaleza relacionados con los conceptos vistos en clase.

Se realizan 5 grupos de alumnos que trabajarán juntos durante la experiencia.

### Materiales necesarios:

- Huevos frescos
- Ácido acético
- Vasos de precipitados
- Cinta métrica

### Procedimiento:

1. Cada grupo debe preparar por duplicado 500 mL de ácido acético 2,5M en dos vasos de precipitados. Marcar con un rotulador el vaso 1 y el vaso 2, para evitar confusiones.

2. Pesar dos huevos frescos en una balanza, medir su contorno longitudinal y transversal anotando las medidas. A continuación, introducir un huevo en el vaso 1 y el otro huevo en el vaso 2.

Los huevos se dejarán durante 24 horas sumergidos en la disolución.

3. Pasadas 24 horas, observar los cambios producidos, anotar las observaciones y a continuación sacar los huevos de las disoluciones de acético. Enjuagar los huevos con agua destilada y pesan pesar nuevamente, anotando las medidas. Medir también el volumen de líquido de cada vaso.

4. Medir el contorno longitudinal y transversal de cada huevo con una cinta métrica después de las 24 horas en disolución.

5. El ácido acético tiene la siguiente fórmula  $\text{CH}_3\text{-COOH}$  y la cáscara de huevo es carbonato cálcico, ¿cómo explicas los resultados obtenidos? Escribe la reacción química que se ha producido.

### TABLA PARA RELLENAR POR EL ALUMNO.

Nº de Huevo	ANTES DE SUMERGIR EN ÁC. ACÉTICO				DESPUES DE SUMERGIR EN ÁC. ACÉTICO			
	Masa (g)	Contorno transversal (cm)	Contorno transversal (cm)	Volumen disolución	Masa (g)	Contorno transversal (cm)	Contorno transversal (cm)	Volumen disolución
1								
2								

**ANEXO VI.** Problemas propuestos para ser realizados por los alumnos.

**Problema 1.** En un barril de 5 litros, se tiene una muestra que contiene 2,43 moles de nitrógeno y 3,07 moles de oxígeno, a 25°C. Determina:

- a) La presión total de los gases del barril.
- b) La presión parcial de cada gas en el recipiente.
- c) Fracciones molares de nitrógeno y oxígeno.

*Masas atómicas: O= 16 g/mol; N=14g/mol*

**Problema 2.** Al quemar 3,1 gramos de un hidrocarburo, que ocupa 2,3 litros en condiciones normales, se producen 9,2 gramos de dióxido de carbono y 5,6 gramos de agua. Halla con estos datos sus fórmulas empírica y molecular. *Masas atómicas: C= 12 g/mol; H=1g/mol; O= 16 g/mol*

**ANEXO VII.** Prueba escrita para la UD 2: *Leyes Fundamentales de la Química.*

<b>Nombre y apellidos:</b>	<b>Grupo:</b>
<b>Curso: 1º de Bachillerato</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Observaciones:</b> <i>Todas las cuestiones deben estar justificadas aplicando los conceptos vistos durante el curso.</i>	<b>Nota:</b>

**Pregunta 1.** Marca como verdadero o falso las siguientes afirmaciones.

- La ley de conservación de la masa afirma que para obtener un producto sus reactivos se combinan con una relación de masas constante. **(0,5 puntos)**
- Según Avogadro un mol de cualquier gas, es decir,  $6,022 \times 10^{23}$  moléculas, ocupa en condiciones normales ( $p = 1 \text{ atm}$ ;  $T = 0^\circ \text{C}$ ) un volumen de 22,4 litros. **(0,5 puntos)**
- Uno de los postulados de la Tª Atómica de Dalton afirma que los átomos de un elemento son idénticos en masa, pero distintos en propiedades. **(0,5 puntos)**
- La ley de proporciones definidas de Proust afirma que los elementos se combinan para formar compuestos en una proporción de masa fija y definida. **(0,5 puntos)**

**Pregunta 2.** Responde razonadamente a las siguientes cuestiones. (4 líneas máximo por cuestión)

- ¿Qué magnitudes definen el estado de un gas y cómo se relacionan? **(1 punto)**
- Define la Hipótesis de gas ideal. ¿Cuándo es útil y cuando fracasa dicha Hipótesis? **(1 punto)**

**Pregunta 3.** Un recipiente cerrado de 6,125 L contiene 7,176 g de neón (Ne) a  $26^\circ \text{C}$  y 1,425 atm de presión. Considera comportamiento ideal. Calcula:

- Masa molar del gas neón. **(0,5 puntos)**
- Se inyectan 5,315 g de xenón (Xe) en el recipiente. ¿Cuál es la presión parcial de Xe? **(1 punto)**
- ¿Qué presión total tiene el recipiente ahora? Calcula la fracción molar del Xe. **(0,5 puntos)**

**Pregunta 4.** Un compuesto orgánico tiene la siguiente composición centesimal: C=24,24 %; H= 4,05%; Cl= 71,71 %. Calcula:

- La fórmula empírica. **(1 punto)**
- Su fórmula molecular, sabiendo que 0,942 gramos de dicho compuesto ocupan un volumen de 213 ml medidos a 1 atm y  $0^\circ \text{C}$ . **(1 punto)**

**Pregunta 5.** Una disolución de ácido sulfúrico tiene una densidad de 1,60 g/mL y contiene 70 % en masa de ácido puro.

- Expresa la concentración de esta disolución en g/L y en molaridad. **(1 punto)**
- Calcula el volumen necesario para preparar 250 mL de una disolución 0,2 M. **(1 punto)**

*Masas molares: C= 12 g/mol; Cl=35,5 g/mol; H=1g/mol; O= 16 g/mol; S= 32,1 g/mol; Xe=132,3 g/mol;*

**ANEXO VIII.** Secuenciación de horas lectivas dedicadas al desarrollo del bloque 2 y que se muestra en la Programación Didáctica.

<b>Bloque 2. Aspectos cuantitativos de la química</b>						
<b>Apartados UD 2:</b>  <b>Leyes fundamentales de la Química</b>	<b>Horas aula</b>	<b>Horas laboratorio</b>	<b>Horas examen</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Mes</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
1. Teoría atómico- molecular	3			3	OCT	2.1
2. Los gases	3			3	OCT	2.2 y 2.3
3. Disoluciones	3	2		5	NOV	2.4 y 2.5
<i>Prueba escrita</i>			1	1		
<b>Horas dedicadas a la UD</b>				<b>12</b>		